

特集①

情報システム構築の品質・信頼性向上のために
—上流工程の“ビジネスルール”と要求工学を検討する—

客員研究官 黒川 利明

1. はじめに

情報システムは、様々な組織の活動の基盤として、さらには、社会的なインフラストラクチャとして重要な役割を担っている。安全で信頼性の高い情報システムを安価にかつ短期間に構築できる技術の確立とその普及は、安全で競争力のある社会構築に欠かせない。情報システムは、一般的な産業競争力の源となっているのみでなく、研究開発全般の基盤としても重要である。

裏返せば、情報システム構築力の低下は、市民生活に不便をもたらすのみならず、国際競争力の欠如をも招きかねない。従って、日本におけるシステム構築技術の水準を維持向上させるための不断の努力が必要となる。

システム構築の品質向上及び費用低減には、システム構築の上流、すなわち、システムに求められる要件などを明確化する概念段階における品質向上のための仕掛けの作り込みや機能の絞り込みが重要なことは一般的に当然のことと捉

えられている。しかし、そのような上流工程での作業を「技術」としてとらえ、根付かせ、広く使えるようにする努力は、日本国内では、これまでどちらかといえないがしろにされてきたのではないだろうか。

さらには、そもそもシステム構築がどのような効果をもたらすのかといった、システム構築以前の検討も十分ではなかったということが、総務省が2003年に発行した情報通信白書において、指摘されている¹⁾。すなわち、システムを実現する前に、どこにシステム化の重点を置くか、どれだけの効果が出るか、といった準備作業が十分でない指摘されている。

このようなシステム構築における上流工程の軽視あるいは無視という弱点の由来は、当然ながら、単純なものではない。制度的な問題もあれば、慣習的なもの、技術的なもの、社会的なものもある。制度的な面を例にとると、個々には私的なものであっても全体と

しては社会的なインフラストラクチャに関わる性質をもつものとして、ソフトウェアシステムと建築物との比較が良く行なわれる。建築については、建築確認におけるような設計段階でのチェックの仕組みが制度化されているが、システム構築においては、これに相当するものが欠けていると指摘されている。さらには、システム構築については、設計企業と施工企業との分離も行なわれていない。その理由が、そもそも慣習的なものなのか、あるいは、日本の社会ではこういうシステム作成以前の確認をとる作業が必要とされていないという社会的なものなのかについての議論もある。本稿では、この問題を主として人材育成と科学技術との観点でとらえる。すなわち、システム構築の品質・信頼性向上のために上流工程がいかに大事か、どのような技術があるか、そのような技術を身につけた人材をどう育成すべきかを述べる。

2. システムライフサイクルにおける上流工程の位置づけ

一口に、システム構築の上流工程といっても、一般的に誰もが合意している明確な定義があるわけではない。そこで、本稿では、システム構築・運用の全体像を規定するシステムライフサイクルを紹介し、これにより、上流工程

の位置づけを示す。システムライフサイクルについては、ISO/IEC 15288:2002という国際規格が2002年に定められており、現在、これに対応したJIS X0170という国内規格の原案作成が財団法人規格協会が進められている。この規格

によれば、システムの作成から終了・廃棄までは、次の6つの段階(stage)を経る。

- (a)概念 (Concept)
- (b)開発 (Development)
- (c)製造 (Production)

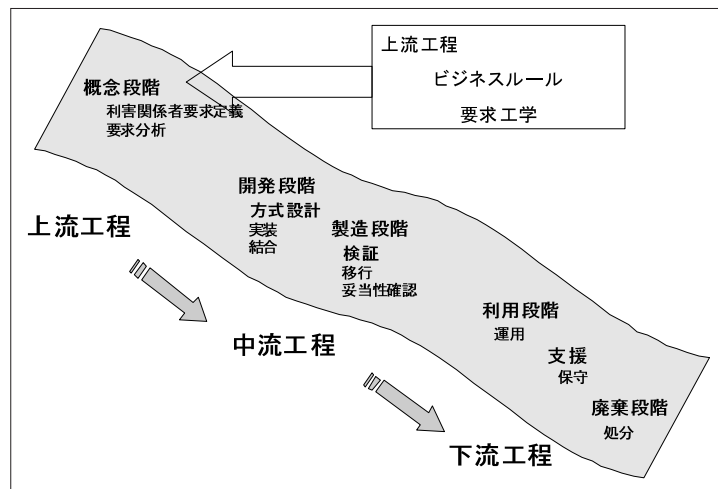
- (d)利用 (Utilization)
- (e)支援 (Support)
- (f)廃棄 (Retirement)

この6段階は、次の図表1のように、上流、中流、下流に分けることができる

さらに、ISO/IEC 15288 では、テクニカルプロセスを次の11個のプロセスに細分化する（図表2）。

次の図表1に見られるように、概念段階は、システム構築を行なう土台を整えることだということが分かる。システムが稼働するための環境がはっきりとされていることが望ましい。その上で、このシステムの利害関係者が明らかにされ、さらに、利害関係者の要求を明らかにして定義する要求定義プロセスや、そこで得られた要求相互の関係などを分析する要求分析プロセスが概念段階に含まれる。

図表1 上流工程の位置づけとその内容



図表2 11のテクニカルプロセス

(a)概念段階	①利害関係者要求定義プロセス ②要求分析プロセス
(b)開発段階	③方式設計プロセス ④実装プロセス ⑤結合プロセス
(c)製造段階	⑥検証プロセス ⑦移行プロセス ⑧妥当性確認プロセス
(d)利用段階	⑨運用プロセス
(e)支援段階	⑩保守プロセス
(f)廃棄段階	⑪処分プロセス

3. システム構築の問題点—上流工程の重要性

上流工程の不備が原因となって問題が起こったものとして具体的な報告があり、学会でも取り上げられた有名な例としては、1992年10月に発生した、英国ロンドンの救急車配車システムの障害がある。これは、従来は、手作業で行っていた救急電話の受付と現場への救急車の配車をコンピューターシステムを使って実現しようという、当時としては意欲的なシステムであった。現実には、救急車の手配がうまく行かず、深刻な事態となった。この問題の報告書¹⁹⁾によれば、重要な原因の1つに、救急車の中で端末を扱う救急隊員の要求をそもそも聞かず、考慮しなかったということが上げられている。すなわち、配車のためには、救急隊員が救急車の中から現状をセンターに報告し、次の行き先

を確認することが前提となっていた。しかし、システム開発に当たって、これら救急隊員がこのようなシステムを使いこなせるかどうかという利害関係者としての要求を考慮しなかったために、隊員がその作業に手間取り、結果的に配車ができなくなってしまった。ところで、図表1のようなライフサイクル全体を考慮したときに、システム開発の経費が、どの部分にどのように振り分けられているかについては、興味深い分析がある²¹⁾。それによると、米国で報告された例の場合、1970年代までは、保守費用が全体の30%程度だったのに、1990年代には80%近くを占めるようになってきている。

ロンドンの救急車配車システムでの例のように、システムの不都合が発生した場合には、その不

都合を修正するための追加作業が膨大になることは容易に想像がつく。しかし、一般的な、まともに稼働していると思われるようなシステムでも、実は、膨大な費用が下流工程にかかっている。

このような下流での費用の比率が大きいう現実、一般の製造業では既に認識されている事柄である。例えば、廃棄以降のリサイクルが現在の製造業では無視できない工程となっており、その費用を削減するには、製品設計など上流工程でリサイクルを考慮することが必要になっている。

この保守費用を削減するのに最も有効な方法は、上流工程で後から訂正する必要が生じないような品質の作り込みをしっかりとやればよい。この「上流工程での品質の作り込み」は、一般の製造業でもよ

く知られている原則である。実際に製品を出荷後に不都合が発生した場合、それは、場合によっては企業自体の存続に関わるほどの費用発生を伴う。

さらに、このようなシステムの保守費用が結局は、社会的な負担によって賄われているというのも事実である。システムの費用が結果的にかさむと言うことは、例えば、銀行システムで言うならば、利用者が最終的に高い利用料や低い金利といった形で負担し、社会的な負担を強いられることを意味する。

ところが、このシステムライフサイクルにおいて「概念段階」と呼ばれている上流工程は、中流の開発段階の準備であり、開発に移る前に整えられるべき情報の整理であるとして軽く考えられている。さらには、そもそも上流工程を無視したりするために、せっかく開発したシステムがまともに利用できないという事態が未だに存在している。

そもそも、日本国内では、企

業においても、政府や自治体においても、個別具体的な業務に関する作業の手順や関係部門との連絡調整などに関する事柄が組織全体として統一された形式で明示的に記述されていることがほとんどない。そのために、システム構築に当たっても、関与する関係者が誰なのかを明確にし、関係者の要求をとりまとめ、分析するという作業に着手するための前提条件が必ずしも定式化された形で明らかにされていないことが多い。

このため、上流工程の必要性を理解してはいても、このような定式化を新たに行なうための作業量を考えると、とても引き合わない、あるいは、時間的に間に合わないと思ってやめてしまうこともある。また、このような定式化が為されていないことから、一度仕様を取り決めても、顧客側から次々と追加の要求が出てくるという現実があり、システム開発者の側にもそういう作業に注力しても無駄になるというあきらめがあるという側面も存在する。

ただし、この上流工程に関する問題を複雑にしていることに、業務の定式的な明文化などの条件がないと必ずシステムに問題が生ずるというわけではないということがある。例えば、我が国が競争力を誇る製造業の生産現場に関するシステムの開発など、実際に、システムを使う従業員をシステム構築に携わらせることによって、必ずしも、上流工程の作業に関する定式化を明示的に行なわなくても、順調なシステム開発が行なわれているという事例がある。しかし、これは、上流工程の作業を特別に行なっていないというだけで、日常業務の中で上流工程の作業が常日頃行なわれているのだとも考えることができる。

すなわち、新たに上流工程を行なう必要があるかどうかは、状況に依存するが、システム構築の品質を上げ、保守も含めた全体のシステム構築費用を下げるには、上流工程をしっかり行なわなければならない。

4. 上流工程の技術要素

上流工程のテクニカルプロセスには、利害関係者要求定義プロセスと要求分析プロセスがあるが、さらに、以下に述べるような業務全体に関する“ビジネスルール”の確立も考慮しなければならない。なぜなら、この“ビジネスルール”が定まっていないと、様々な関係者や切り口から出された要求の位置づけがばらばらになって、收拾が着かないからである。

要求定義と要求分析のプロセスは、要求工学という技術分野に含められる。後述するように、要求工学は、1980年代から、その重要性が世界的に認められて研究開発が行なわれるようになった。この背景には、システム構築の設計以降の過程での作業効率や品質をい

くら頑張っても、それ以前の要求処理で手違いや不良品質が紛れ込んでは、最終的に利用者の満足が得られないという認識があった。さらに、最近では、この要求がシステムの開発製造段階のみならず、利用段階においてすら変更されることを前提とするようになってきているので、要求の監視や変更、さらに、要求に対する検証が下流段階にまで持ち込まれることとなった。要求工学は、このように「要求」をシステムライフサイクルのほぼ全過程において処理する技術となる。

1990年代に入ると、まったく新しい種類のシステム構築や、既存のシステムを連携させた新システムなどでは、ただ単に現在の利用

者の要求をまとめただけでは足りないことが分かってきた。さらに、複数のシステムを並行開発して、大規模なシステム連携を実現する場合に、単に個別システムに注目していただければ、全体としてのシステム効率を達成できないことも分かってきた。

そこで、システムの稼働環境の仕組みを明らかにして、組織体全体での業務遂行の方針や手順を明確にするために、“ビジネスルール”を定義する活動が起こってきた。この“ビジネスルール”は、企業間の商取引などにおける約束事を決める EDI のようなプロトコルのことではない。むしろ、企業内や企業グループにおける業務遂行の仕組みを述べるものである。

5. 要求工学

既に述べたように、要求工学は、システムに対する「要求」をシステムライフサイクルのほぼ全過程において処理する技術を扱う。技術内容としては、システム全体の生産性を上げるという目標を担うシステム/ソフトウェア工学の一部として、要求獲得、要求分析、要求進化、要求管理などを担う。

要求工学に関しては、IEEEが国際会議⁹⁾及びシンポジウム¹⁰⁾を1993年から毎年開いている。ヨーロッパでは、CAISEというシステム工学の会議に併設される形でREFSQという会議が毎年開かれており、又、オーストラリアでは、1993年からワークショップとシンポジウムが開かれている。その他に、ESPRITやISTといったヨーロッパのプロジェクトの1つとして要求工学が取り上げられたり、国際情報処理連合(IFIP)のWG2.9として、ソフトウェア要求工学部会がある。「要求工学」それ自体は、ソフトウェア工学あるいはシステム工学ほどには、一般的な言葉とはなっておらず、専門分野としての確立度については疑問の余地もあるが、工学の一分野としての重要性は十分認識されている。

東京工業大学の佐伯元司教授によれば、要求工学の国際会議の発端は、日本にあった。1982年にソフトウェア工学国際会議が初めて日本で開かれたとき、京都大学(当時)の大野豊教授がとりまとめて、非公開で京都で開いたワークショップがそもそも要求工学の国際会議を定期的に関こうというきっかけになったのだという。

当時は、論理的な記述方式がソフトウェア構築に関して有効ではないかという議論が高まり、日本では、第5世代計算機プロジェクトなどで論理的な手法が取り上げ

られていたと言うことが背景にあった。

しかしながら、当時の形式的な記述方式は、取り扱える範囲が狭く、実際の問題に適用して、有効な結果を生み出すには至らなかった。

要求工学という名前を冠した大学の学科は、米国及び欧州、さらに、豪州では、いくつか存在する。要求工学に関する研究開発プロジェクトは、欧州では、ESPRIT、ISTといった産学協同プログラムの一環として進められている。欧米共に、国家プロジェクト、特に、宇宙、軍事防衛といった分野で、要求工学の重要性が認められ、着実に実施検証が進められている。又、ソフトウェア工学やシステム工学の一部としても、要求工学が取り上げられている。

本稿では、次に、IEEEが1993年から開催している国際会議並びにシンポジウムの発表を分析した結果を紹介するとともに、利用可能なツールなど要求工学の現状をのべる。

5 - 1

IEEE 会議での発表件数と発表母体

1993年から2002年までの発表件数と、その発表母体の内訳を大学、国研、企業に分けると、10年間の発表件数の総数が376、そのうち、大学が220、国立研究所が41、コンサルタントも含めた企業の発表が94であった(発表者の所属不明なものは、どこにも含めていない)。又、企業からの発表件数が最近増加しており、近年、国立研究所や企業が開発や実地検証に乗り出してきているという構図が読み取れる。

日本からの発表は、この10年間すべてで、大学が、東工大、阪大、

京大、広島市立大、立命館から、又、企業からは、NTT、NEC、アンリツ(但し、NEC、アンリツは米国子会社)の9件でしかない。

全体としては、大学からの発表件数が2/3近くあり、研究母体としては、大学が中心である。

5 - 2

IEEE 会議での発表の内容

発表内容を、モデル、記法、要求獲得・定義、要求評価、要求検証、要求進化(変更)、要求再利用、技術者、手法・ツール、その他の10分野に分けて、その傾向を調べた。

発表論文の主要なテーマは、一貫して、要求獲得と要求定義である。裏返せば、10年前からずっと、要求工学では、どうやって要求を集め、まとめて、定義するかが問題であり、その問題は、未だに解けていない。これは、又、システム構築の永遠の課題とされているシステム要求の進化(変更)の問題と絡んでくる。

要求の獲得・定義と併置される課題は、要求の評価と検証である。これに関連する問題として、システムの安全性分析、あるいは、リスク予測やリスク評価が上げられる。又、ヒューマン・エラーに対する耐性を備えたシステム要求とは何かという問題も上げられている。

要求獲得では、社会学的な手法が当初から注目され、実践も含めて試行されている。近年では、この分野は、知識管理や知識共有など経営上の課題とも関係している。

要求記述においては、モデルが道具であり、方法である。又、各種の記号論理体系が記述のために利用されている。自然言語による素朴な表現からどのように形式的

な記述を導くかも昔からの課題として取り上げられている。

ソフトウェア工学における重要な課題に再利用がある。コードの再利用は進展しており、設計の再利用も研究が進められている。しかし、再利用が大きな効果をもたらすのは、上流工程での要求（要求仕様）の再利用だという議論が以前からあり、要求工学の会議でも取り上げられはじめている。

要求工学のための人材養成あるいは要求工学者の基本的な原則も発表の中で取り上げられている。

これらの他に、分野として分類しなかったが、目にとまったテーマには、トレーサビリティ、コスト分析、技術移転、要求工学の国際的あるいは業界的標準、商用ソフトウェアの要求評価などがある。特に、要求がどのように設計、実装されているかに関するトレーサビリティの問題は、今後のシステム開発の環境整備とも関係して重要となりそう。社会学的な組織論とも絡めて、関係者をもトレーサビリティの対象にしようという提案もある。

日本からの発表は、モデル関連 2 件、要求獲得 2 件、要求分析 1 件、要求進化 1 件、再利用 1 件、手法・ツール 2 件の計 9 件となっている。但し、このうち 2 件は、日本企業の米国子会社と欧米の大学との共同研究による発表である。

5 - 3

要求工学の現状評価

要求工学という学問分野は、国際的には、システム工学あるいはソフトウェア工学の一分野として発展してきた。しかしながら、現在でもなお、システム工学、あるいは、ソフトウェア工学と比べて、学問分野としてどの程度に整備されているのか、又、現実のシステム産業あるいはソフトウェア産業において、どの程度に有用なものとなっているのかについては、いまだに疑問が呈せられることがある。

要求工学は、システム工学、ソフトウェア工学の中でも特に実践上の効果が意味をもつ分野であり、人間を含めたシステム全体を扱わなければならないために、数

値的に簡単に扱えて反復検証可能な結果を出すのが容易ではない。部外者からは、要求工学は、原理原則はともかく、現場ですぐ役に立つ技術やツールなどを未だ提供してくれていない、というのが正直な評価だろう。

要求工学分野にとっての明るい話題は、企業や国家機関などの経営資料がコンピューターシステムで処理され、蓄積されるようになってきているために、要求獲得のための背景資料の機械処理が可能となってきたことである。又、次に述べる“ビジネスルール”に見られるように、経営方針や目標なども機械処理可能な形で提示されるようになってきている。

今後の課題は、技術的には、システムのモデル化から設計、実装までの環境が機械化可能となった現状を踏まえて、要求変更管理を機械的に行い、障害に関連する要求は何かにまでさかのぼるトレーサビリティを実現することだろう。

次に、要求工学のツールの例を図表 3 に示す。

図表 3 要求工学のツールの例

ツール名称	開発 / 発売元	簡単な説明
REVEAL	Praxis Critical Systems ¹¹⁾	要求工学の方法論。システム統合に的を絞り、Jackson の世界と機械モデルを用いて、下位システムの要求のトレーサビリティを確認できる。Telelogic 社の DOORS というツールを用いる
Ask Pete Support Web	NASA Glenn Research Center ¹²⁾	無料のコスト予測及びプロジェクト計画作成ツール。次に述べる ARRT とも連動する
DDP/ARRT (Defect Detection Prevention/Advanced Risk Reduction Tool)	JPL ^{13,14)}	DDP は、リスク予測とリスク回避のためのツール。RBP (リスクバランスプロファイル) という簡易版、及び、ソフトウェア領域に特化した DDP である ARRT がある。これも無料で利用できる。Java 版を開発中
ISAT : Interactive Specification Acquisition Tools Project	AT&T Lab. Research ¹⁵⁾	通信などの反応系に的を絞って、仕様作成及び検証の自動化を目指した研究プロジェクト。いくつかのプロトタイプでの実績を報告している。基本となるモデルは、状態機械である
SCR (Software Cost Reduction) 方式	米国海軍研究所 ¹⁶⁾	1970 年代から、海軍研究所でソフトウェア工学の実践を目指して行われてきた各種原則やツールをまとめたもの。ソフトウェアの「合理設計プロセス (Rational Design Process)」が核となる。David Parnas による 4 変数モデル (monitored, controlled, input, output 変数 / NAT (仮定), REQ, IN, OUT 関係)、SCR 要求モデル (システム状態を定義する)、SCR 表などが含まれる
i - COST 法 ¹⁷⁾	エクィティ・リサーチ社 (日本)	ソフトウェアシステムのコスト評価及び見積もり方式。初期コストの分析だけでなく、運用コストの分析も含む。初期コストの分析に関しては、システムの機能の定量的評価のためのファンクション・ポイント法と欧米でも使われている COCOMO 法を用いている

6. “ビジネスルール”

6 - 1

背景と簡単な歴史

システム開発技術者の視点では、“ビジネスルール”を次のような歴史的展開で捉えられる（図表 4）。

GUIDE（1955 年に、米国 IBM 事務計算用コンピューター・ユーザー団体として発足）で 1993 年に作られた GUIDE ビジネスルール・プロジェクトが「ビジネスルールを定義する」という題の報告書²⁰⁾を 1995 年に発表したのが、“ビジネスルール”について世の中に発表された最初である（2000 年 7 月に統合モデル化記述言語 UML によるモデルを含めた最新版が発行されている）。1997 年には、ビジネスルール・グループ³⁾が作られ、後述するビジネスルール動機モデルが発表された。

オブジェクト指向技術の標準化などを行なっている国際的な業界コンソーシアム OMG（オブジェクト・マネジメント・グループ）¹⁸⁾では、2000 年から会長の R. Soley のリーダーシップの下で MDA（モデル駆動アーキテクチャ）という運動を開始した。これは、ツールを使って、OMG の標準であるオブジェクト指向のモデル化記述言語 UML など書かれた形式的なモデルから、プログラ

ムを自動生成しようというものである。当然ながら、最初のシステムモデル自体の正当性をどう保証するのかが議論となり、2002 年から OMG 内にビジネスルール専門部会（Business Rule WG）が発足した。

6 - 2

ビジネスルールの定義と目的

“ビジネスルール”とは、システム構築の対象となる業務の仕組みを記述し、システムがその中でどのような働きをするかを明らかにするもので、ビジネスルール・グループ³⁾、ビジネスルールコミュニティ²⁾及び OMG のビジネスルール専門部会が活動している。各グループによってそれぞれ定義と目的は少しずつ異なっている。これらは、時系列的な発展形とも、場面ごとの解釈の微妙な相違とも考えられる。次に、これらを図表 5 にして示す。

これら 3 種類の定義は、作業主

体や目的、その時の状況で、重点の置き方など細かい相違が出ているが、業務での仕組みを記述し、その結果として、システムがその中でどのような働きをするかを明らかにするという基本点は同じである。

6 - 3

ビジネスルールへの取り組みの現状

欧米では、大学、大手企業、ベンチャー、コンサルタントなどが研究開発を進めるだけでなく、人材育成サービスも提供されている。

一般に、典型的な組織には、数万から数百万のビジネスルールが含まれていると言う（ビジネスルール・グループでの議論）。日本国内の取り組みは遅れている。ビジネスルールは、業務をシステム化するための基礎となるので人文社会系の研究者も参画する研究開発が必要となるが、国内では、そのような取り組みができていない。

図表 4 “ビジネスルール”の歴史的展開

60 年代	プログラミングがすべて	工学以前
70 年代	構造化プログラミング、構造化設計、構造分析	試験が可能になった
80 年代	インフォメーション・エンジニアリングとオブジェクト指向	データの再発見
90 年代	ビジネスルール	システムはどう動くべきか！

内容出典：David C. Hay, Managing Business by the Rules, 1999、表は黒川作成

図表 5 各ビジネスルール専門部会の活動

組織と年代	“ビジネスルール”の定義	説明
ビジネスルール・グループ (1995 年)	ビジネスのある側面を定義もしくは制約する文	既存のシステムからのリバースエンジニアリングも目的としていた
ビジネスルール・グループ (1997 年)	企業活動全体を、目的・手段で把握する	ビジネスに関与している人々が、(IT の言葉ではなく) 自分の言葉でビジネスを記述分析したり、システム担当者に説明するためのものと捉えている
OMG (2003 年)	機会、脅威、強み、弱みの SWOT 分析に基づいたビジネスポリシーを支援し、ビジネス遂行に影響を与えたり指導したりするための指令	OMG では、このビジネスルールやビジネスモデルに関する標準を規定しようとしている

また、システム開発側よりもシステム利用側からの取り組みが不可欠となるのに、システム利用側からの“ビジネスルール”への取り組みもほとんど行なわれていない。

6 - 4

“ビジネスルール”のツール及び方法論の例

代表的なものとして、ビジネスルール動機モデル (Business Rule Motivation Model) ⁴⁾ がある。これは、ビジネスを次のようなモデルで把握する。OMG のビジネスルール専門部会も基本的にはこのモデルを採用している。

ビジネスルール動機モデルでは、組織体 (Organization Unit) の働きを手段-目的 (Means-Ends) 分析の枠組みで、大きく把握す

る。しかし、手段や目的という組織内部の要素だけでなく、影響 (Influence) と SWOT 評価 (Assessment) を使って、環境についての評価を行なう。その評価を、リスクと報酬 (Potential Reward) として解釈する。

このモデルでは、組織体の目的に関するビジョンに、手段としての任務 (Mission) が対応づけられる。同様にして、ビジョンを具体化した目標 (Goal) に対する戦略 (Strategy)、目標を具体化した個別目標 (Objective) に対する戦術 (Tactics) が規定される。

ビジネスルールは、この戦略と戦術を実行する作業 (Course of Action) を行なう上での指導要素 (Element of Guidance) となる。“ビジネスルール”と対になるの

がビジネスポリシー (Business Policy) である。これは、外部の規制 (Regulation) に従い、その組織体の強み、弱み、機会、脅威という SWOT 分析に基づく。

このようにして、ビジネスルールは、目的手段という枠組みで、ビジネスに関与している人々が、(IT の言葉ではなく) 自分の言葉でビジネスを記述し、分析したり、システム担当者に説明することを可能にする。そこで、システム担当者は、システムの役割をこのビジネスルールに従って、位置づけることが可能となる。

その他に、現在提供されているツールや方法論として次の図表 6 のようなものがある。

図表 6 現在提供されているツール・方法論

ツール名称	開発 / 発売元	簡単な説明
MooD2003 Web Publisher ⁵⁾	The Morphix Company (英国)	ビジネスオブジェクト・リポジトリを備えて、ビジネス文脈モデル (Business Context Models) を使う。シナリオ、プロセス、プロセス階層、プロセス索引、オブジェクト索引、利用者などを定義し、それぞれのモデルの中で要素をさらに詳細に検討、修正追加できるズームイン機能がある
DEMO - Demo Engineering Methodology for Organizations ⁶⁾	デルフト工科大学 (オランダ)	従来の組織科学 (OS) がシステムの機能や振る舞いに関する目的論的な定義に偏向していたのに対して、組織工学 (OE) を唱える。基盤理論としては、コミュニケーションアクト (communicative act) という認知科学のモデルを用いる
MEGA Suite 6.0 ⁷⁾	MEGA International Inc. (フランス)	MEGA プロセス、MEGA アーキテクチャ、MEGA 統合、MEGA 開発、MEGA データベース、MEGA リポジトリという構成要素からなる。これによってプロセスのコスト予測およびリスク管理ができる。また、EAI (企業アプリケーション統合) を扱う MEGA 統合では、ワークフロー機能も備わっている。
Proteus・Rule Track ⁸⁾	Business Rule Solutions (米国)	Proteus というビジネスルールの開発方法論および Rule Track という開発用のツールを提供している

7. まとめ

上流工程に対する日本国内の研究開発の取り組みは、大学、国立研究所、産業界も含めて遅れている。その背景には、システムの発注側である企業や行政組織において、上流工程の認識が余りにも不足しているという事実がある。

すなわち、“ビジネスルール”

の確定や要求定義は、本来、顧客側がシステム発注以前に行なうべき作業であるが、情報通信白書にも示唆されているように、日本国内では、このような作業に顧客側が労力を割いていない。極端な例として、発注仕様書を請け負い予定者に無料で書かせているような

場合すら見受けられる。しかも、上流工程を無視して、システム構築に走り、結果的にシステムが機能不全に陥ってから、責任はどこにあるかと議論する場合が少なからず見受けられる。

そこで、次を提言したい。

① “ビジネスルール”や要求定義をシステム開発で明確化するような環境づくり

具体的には、住宅の建築確認のような強制的な法制度を含めての検討もあれば、少なくとも公的なシステムの発注においては、第三者機関による発注仕様書の監査を義務づけるなどのやり方もある。

② “ビジネスルール”や要求定義を作成できる人材の養成

システムのユーザである発注者側が、正しい要求仕様書を作成できるような人材育成が必須となる。例えば、経営学修士(MBA)の課程において、情報システムの“ビジネスルール”と要求定義を必須科目とすることが考えられる。また、企業や行政組織において、システム部門だけでなく発注利用部門におけるビジネスルールや要求工学の教育を行なっていくことも重要だろう。

欧米と比較したときには、特に、大学での研究及び教育の遅れが深刻な問題である。この理由の1つに、要求工学のように、理系だけでなく文系の知識を必要とする分野への大学の取り組みの遅れがある。

③ 上流工程における技術開発の促進

技術開発要素としては、次のようなものが上げられる。

(a)形式手法と機械的検証

中流工程での自動化の進展を考慮すれば、上流工程における数学的に基礎づけられた記述を使った形式手法の技術開発と、それを用いた機械的検証が重要になる。例えば、自動的に“ビジネスルール”間の矛盾点や要求事項の衝突を発見し、完全性のチェックあるいは既存のパッケージの提供する機能と要求項目との突き合わせなどを行なうことが可能となる。さらに、要

求定義の後の設計からコード作成までの自動化がさらに促進される。

(b)利害関係者との要求獲得のための技術

これは、表面的なコミュニケーション技術だけではなく、言われていないことも含めて理解するという技術を必要とする。そのために、文系及び理系の間での知識及び技術の融合、すなわち、科学技術的なものだけでなく、人間を含めた文化的なものや、経営的な事項を併せて処理しなければならない。当然ながら、システムやソフトウェアだけでなく、当該分野の専門知識や常識も必要とする。

(c)定量評価

上流工程に関しては、技術・手法の定量評価が十分でないために、その効果が理解しきれていない。このために、システム構築に関するデータをまず蓄積し、例えば、公共システムの場合においてはデータの公開利用を行なうことが考えられる。そのようなデータを用いた定量評価によって、上流工程での作業と下流工程の品質、費用などとの関連性を幅広く分析するという地道な努力が有用な結果を生み出せるようになる。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、北陸先端科学技術大学院大学・二木厚吉教授、東京工業大学・佐伯元司教授には、予稿の段階から貴重な助言をいただいた。また、科学技術動向センター亘理誠夫特別研究員、奥和田久美上席研究官他には、有用な議論をいただいた。ここに深く感謝いたします。

参考文献・資料

- 1) 情報通信白書 2003 年第 1 章第 2 節企業の競争力の強化と産業の発展、図表②情報化投資の効果

發揮に必要な要素(日米の成功企業から抽出) 我が国企業の取り組み率が米国企業と比べ 10%以上低かったものとして、次の 7 つがあげられている。

- 事業・業務の「選択と集中」(コア業務の明確化等)
- システム導入前の「投資対効果の検証」
- 情報システム運用に合わせた業務・組織・制度の見直し
- 情報システム投資の「選択と集中」
- システム導入後の「投資対効果の検証」
- 発現効果の企業経営への再活用(削減コストの新規情報システムへの再配分等)
- 情報システム投資の見直し、再投資

- 2) ビジネスルールコミュニティ：
<http://www.brcommunity.com>
- 3) ビジネスルールグループ：
<http://www.BusinessRulesGroup.org>
- 4) Organizing Business Plans - The Standard Model for Business Rule Motivation, The Business Rules Group, Published November 15, 2000 Rev. 1.0 :
http://www.businessrulesgroup.org/second_paper/BRG-BRMM.pdf
- 5) The Morpex Company :
<http://www.morpex.com/>
- 6) Demo Engineering Methodology for Organizations :
<http://www.demo.nl/start.php>
- 7) MEGA International Inc. :
<http://www.mega.com/us/home/index.asp>
- 8) Business Rule Solutions LLC. :
<http://www.brsolutions.com/>
- 9) IEEE International Conference on Requirements Engineering
- 10) IEEE International Symposium on Requirements Engineering
- 11) Praxis Critical Systems, :
<http://www.praxis-cs.co.uk/>
- 12) Ask Pete Support Web, :
<http://osat-ext.grc.nasa.gov/rmo/>

- pete/
- 13) Defect Detection and Prevention (DDP) :
<http://ddptool.jpl.nasa.gov/>
 - 14) Advanced Risk Reduction Tool (ARRT) :
<http://eis.jpl.nasa.gov/%7Emfeather/Requirements-etc.html>
 - 15) ISAT: Interactive Specification Acquisition Tools Project, :
<http://www.research.att.com/~hall/isat-project.html>
 - 16) Constance Heitmeyer "Software Cost Reduction," Encyclopedia of Software Engineering, Two Volumes, John J. Marciniak, editor, January 2002.
 - 17) 日経コンピュータ 2002. 8.12 号 pp138-146
<http://www.atmarkit.co.jp/fbiz/feature/0305itroi/01/01.html>
 - 18) Object Management Group のホームページ : www.omg.org
 - 19) Finkelstein, A. & Dowell, J. "A Comedy of Errors: the London Ambulance Service case study" in Proc. 8th International Workshop on Software Specification & Design IWSSD-8, (IEEE CS Press) , 1996, pp.2 - 4. also from <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/las.html>
 - 20) Defining Business Rules ~ What Are They Really?, Business Rules Project, GUIDE, 1995
 - 21) Carma McClure, ベスト CASE 研究グループ訳、ソフトウェア開発と保守の戦略—リエンジニアリング・リポジトリ・再利用—、共立出版、1993 年

.....